

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



553085

(43) 国際公開日
2004 年 11 月 11 日 (11.11.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/097738 A1

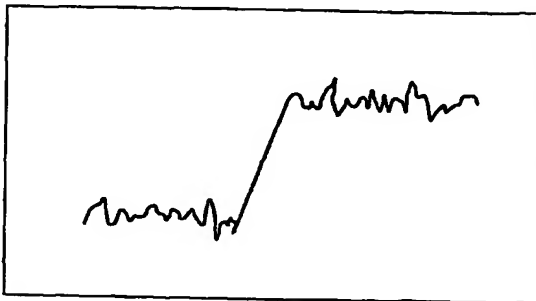
- (51) 国際特許分類⁷: G06T 5/20, H04N 1/409 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/005559 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 岡田 紳太郎
(22) 国際出願日: 2004 年 4 月 19 日 (19.04.2004) (OKADA, Shintaro) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区
(25) 国際出願の言語: 日本語 北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo
(26) 国際公開の言語: 日本語 (JP). 上田 和彦 (UEDA, Kazuhiko) [JP/JP]; 〒1410001
(30) 優先権データ: 特願2003-121086 2003 年 4 月 25 日 (25.04.2003) JP 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 窪園 猛 (KUBO-
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー ZONO, Takeshi) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品
株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1410001 川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 横
東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 Tokyo (JP). 山一樹 (YOKOYAMA, Kazuki) [JP/JP]; 〒1410001 東京
都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会
社内 Tokyo (JP).

[続葉有]

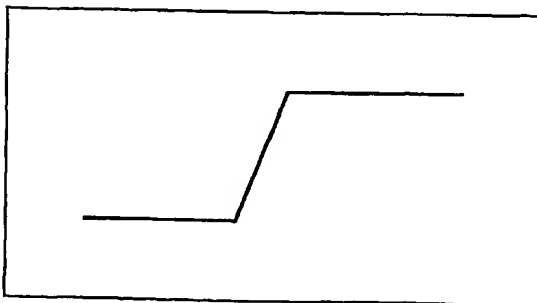
(54) Title: SIGNAL PROCESSING DEVICE AND METHOD, RECORDING MEDIUM, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 信号処理装置および方法、記録媒体、並びにプログラム

A



B



(57) Abstract: There are provided a signal processing device and method, a recording medium, and a program capable of smoothing a portion other than an edge while accurately maintaining the edge having a precipitous pixel value change. Step (S11) decides a pixel-in-attention. Step (S12) decides a pixel-in-the-neighborhood. Step (S13) calculates a difference between the pixel-in-attention and the pixel-in-the-neighborhood. Step (S14) establishes a flag in this pixel-in-the-neighborhood and in a pixel-in-the-neighborhood which is in a symmetric relationship to this pixel-in-the-neighborhood according to the magnitude relation between the difference and a threshold value ϵ . Furthermore, a flag is established in a pixel-in-the-neighborhood farther from the pixel-in-attention than the pixel-in-the-neighborhood in the symmetric relationship where the flag has been established. Step (S15) calculates weighted average of the tap of seven pixels around the pixel-in-attention. Here, for the pixel-in-the-neighborhood having the flag, the calculation is performed by replacing the pixel value with the value of the pixel-in-attention C. The present invention can be applied to a video camera, a television receiver, and the like.

(57) 要約: 本発明は、画素値の変化が急峻なエッジを正確に保持した状態で、エッジ以外の部分を平滑化する信号処理装置および方法、記録媒体、並びにプログラムに関する。ステップ S11 で注目画素が決定され、ステップ S12 で近傍画素が決定される。ステップ S13 で、注目画素と各近傍画素との画素値の差分が算出され、ステップ S14 で、差分と閾値 ϵ の大小関係に従って、近傍画素と当該近傍画素と対称関係にある近傍画素にフラグが立てられる。さらに、フラグが立てられた対称関係にある近傍画素よりも注目画素から遠方の近傍画素にもフラグが立てられる。ステップ S15 で、注目画素を中心とする 7 画素のタップが加重平均される。ただし、フラグが立てられている近傍画素については、画素値を注目画素 C のものと置換して演算するようにする。本発明は、ビデオカメラ、テレビジョン受像機等に適用することができる。

心とする 7 画素のタップが加重平均される。ただし、フラグが立てられている近傍画素については、画素値を注目画素 C のものと置換して演算するようにする。本発明は、ビデオカメラ、テレビジョン受像機等に適用することができる。

WO 2004/097738 A1



(74) 代理人: 稲本 義雄 (INAMOTO, Yoshio); 〒1600023 東京都新宿区西新宿 7 丁目 1 1 番 1 8 号 7 1 1 ビルディング 4 階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

信号処理装置および方法、記録媒体、並びにプログラム

技術分野

- 5 本発明は、信号処理装置および方法、記録媒体、並びにプログラムに関し、例えば、画像の中のエッジを強調し過ぎることなく、エッジに囲まれた内部のテクスチャを強調する場合に用いて好適な信号処理装置および方法、記録媒体、並びにプログラムに関する。

10 背景技術

- 従来、ビデオカメラにおいては、CCD (Charge Coupled Device), CMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor) などの撮像素子により撮像された画像のコントラスト（明暗の差）および鮮鋭度（境界の明確さ）を向上させる方法として、階調変換によるコントラスト強調方法や画像中の高域成分のコントラストを強調する高域成分強調方法が考えられている。
- 15 トラストを強調する高域成分強調方法が考えられている。

- コントラスト強調方法としては、画像の各画素に対して、その画素レベルを所定の入出力関係を持つ関数（以下、これをレベル変換関数と称する）で変換するトーンカーブ調整や、画素レベルの頻度分布に応じてレベル変換関数を適応的に変化させるヒストグラムイコライゼーションと呼ばれる方法が提案されている。
- 20 高域成分強調方法としては、画像からエッジを抽出し、当該抽出したエッジを強調するいわゆる輪郭強調を行うアンシャープマスクと呼ばれる方法が提案されている。

- しかしながら、コントラスト強調方法においては、画像の全ダイナミックレンジ（最大レベルと最小レベルの差）のうち一部の輝度域しかコントラストを向上
- 25 させることができない問題があることに加えて、トーンカーブ調整の場合には画像の最明部と最暗部において、またヒストグラムイコライゼーションの場合には頻度分布の少ない輝度域付近において、逆にコントラストが低下するという問題

があった。さらに高域成分強調方法においては、画像の高域成分のコントラストのみが強調され、これにより画像のエッジ付近が不自然に強調され、画質が劣化することを避け得ないという課題があった。

そこで、従来、図 1 に示すように構成される画像信号処理装置により、入力画像データのうち画素値の変化が急峻なエッジを保存した状態で当該エッジ以外の部分を増幅することにより、エッジ以外の部分を強調する方法が存在する（例えば、特開 2001-298621 号公報）。

図 1 に示された画像信号処理装置において、入力された画像信号は、 ε フィルタ 1、および減算部 2 に入力される。 ε フィルタ 1 は、図 2 A に示されるような急峻なエッジを挟んで僅かに変動する画像信号を入力とし、図 2 B に示されるようなエッジのみが抽出された画像信号に変換して、減算部 2 および加算部 4 に出力する。

ε フィルタ 1 の具体的な処理について、図 3 および図 4 を参照して説明する。 ε フィルタ 1 は、入力画像の各画素を順次、注目画素 C に決定し、図 3 に示すように、注目画素 C を中心として水平方向に連続する複数の近傍画素（いまの場合、6 画素 L 3, L 2, L 1, R 1, R 2, R 3）からなるタップを設定し、次式 (1) のように、注目画素 C および複数の近傍画素の画素値をタップ係数（例えば、{1, 2, 3, 4, 3, 2, 1}）を用いて加重平均して、注目画素 C に対応する変換結果 C' として出力する。

$$C' = (1 \cdot L3 + 2 \cdot L2 + 3 \cdot L1 + 4 \cdot C + 3 \cdot R1 + 2 \cdot R2 + 1 \cdot R3) / 16 \quad \dots (1)$$

ただし、図 4 に示すように、注目画素 C の画素値との差分が、所定の閾値 ε よりも大きい近傍画素（図 4 の場合、近傍画素 R 2, R 3）については、画素値を注目画素 C のものと置換して計算するようにする。すなわち、図 4 の場合、次式 (2) が計算される。

$$C' = (1 \cdot L3 + 2 \cdot L2 + 3 \cdot L1 + 4 \cdot C + 3 \cdot R1 + 2 \cdot C + 1 \cdot C) / 16 \quad \dots (2)$$

図 1 に戻る。減算部 2 は、前段から入力される画像信号 (ε フィルタ 1 に対する入力と同一のもの) から、 ε フィルタ 1 から入力される画像信号を減算することにより、エッジ以外の僅かに変動している画像信号を抽出して増幅部 3 に出力する。増幅部 3 は、減算部 2 の出力を増幅して加算部 4 に出力する。加算部 4 は、増幅部 3 から出力されるエッジ以外の部分が増幅されている画像信号と、 ε フィルタ 1 から入力されるエッジのみが抽出された画像信号を加算する。この加算結果が、急峻なエッジが保持された状態で当該エッジ以外の部分が増幅されている画像信号となっている。

ところで、図 1 に示された画像信号処理装置の ε フィルタ 1 では、例えば、図 5 に示されるように、エッジの大きさが所定の閾値 ε よりも大きい画像信号が入力された場合、変換後の画像信号は、図 6 に示すように、位相が左側にずれたものになってしまう。すなわち、画素値の変化が急峻なエッジが、正確に保持されず、画質が悪化してしまうことが起こり得る課題があった。

15 発明の開示

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、画素値の変化が急峻なエッジを正確に保持した状態で、エッジ以外の部分を平滑化できるようにすることを目的とする。

本発明の信号処理装置は、連続的に配置されている信号を、順次、注目信号に指定する指定手段と、指定手段によって指定された注目信号に先行する所定の数の信号と、注目信号に後続する所定の数の信号を近傍信号に決定する決定手段と、注目信号と複数の近傍信号を加重平均する加重平均手段と、注目信号と近傍信号とのレベルの差分を算出し、差分が所定の閾値よりも大きいか否かを判定して、差分が所定の閾値よりも大きいと判定した場合、近傍信号、および注目信号について近傍信号と対称の位置に配置されている近傍信号にフラグを立てるフラグ設定手段と、加重平均手段を制御して、フラグが立てられている近傍信号の代わりに注目信号を用いて加重平均させる制御手段とを含むことを特徴とする。

前記フラグ設定手段は、注目信号の位置を基準として、フラグを立てた近傍信号より遠方に配置されている近傍信号にもフラグを立てるようにすることができる。

前記信号は、画像を構成する画素の画素値とすることができる。

- 5 本発明の信号処理方法は、連続的に配置されている信号を、順次、注目信号に指定する指定ステップと、指定ステップの処理で指定された注目信号に先行する所定の数の信号と、注目信号に後続する所定の数の信号を近傍信号に決定する決定ステップと、注目信号と複数の近傍信号を加重平均する加重平均ステップと、注目信号と近傍信号とのレベルの差分を算出し、差分が所定の閾値よりも大きいか否かを判定して、差分が所定の閾値よりも大きいと判定した場合、近傍信号、および注目信号について近傍信号と対称の位置に配置されている近傍信号にフラグを立てるフラグ設定ステップと、加重平均ステップの処理を制御して、フラグが立てられている近傍信号の代わりに注目信号を用いて加重平均させる制御ステップとを含むことを特徴とする。
- 10
- 15 本発明の記録媒体のプログラムは、連続的に配置されている信号を、順次、注目信号に指定する指定ステップと、指定ステップの処理で指定された注目信号に先行する所定の数の信号と、注目信号に後続する所定の数の信号を近傍信号に決定する決定ステップと、注目信号と複数の近傍信号を加重平均する加重平均ステップと、注目信号と近傍信号とのレベルの差分を算出し、差分が所定の閾値よりも大きいか否かを判定して、差分が所定の閾値よりも大きいと判定した場合、近傍信号、および注目信号について近傍信号と対称の位置に配置されている近傍信号にフラグを立てるフラグ設定ステップと、加重平均ステップの処理を制御して、フラグが立てられている近傍信号の代わりに注目信号を用いて加重平均させる制御ステップとを含むことを特徴とする。
- 20
- 25 本発明のプログラムは、連続的に配置されている信号を、順次、注目信号に指定する指定ステップと、指定ステップの処理で指定された注目信号に先行する所定の数の信号と、注目信号に後続する所定の数の信号を近傍信号に決定する決定

ステップと、注目信号と複数の近傍信号を加重平均する加重平均ステップと、注目信号と近傍信号とのレベルの差分を算出し、差分が所定の閾値よりも大きいかな否かを判定して、差分が所定の閾値よりも大きいと判定した場合、近傍信号、および注目信号について近傍信号と対称の位置に配置されている近傍信号にフラグを立てるフラグ設定ステップと、加重平均ステップの処理を制御して、フラグが立てられている近傍信号の代わりに注目信号を用いて加重平均させる制御ステップとを含む処理をコンピュータに実行させることを特徴とする。

本発明の信号処理装置および方法、並びにプログラムにおいては、注目信号と近傍信号とのレベルの差分が算出され、差分が所定の閾値よりも大きいかな否かが判定されて、差分が所定の閾値よりも大きいと判定された場合、近傍信号、および注目信号について近傍信号と対称の位置に配置されている近傍信号にフラグが立てられる。そして、注目信号と複数の近傍信号の加重平均に際しては、フラグが立てられている近傍信号の代わりに注目信号が用いられる。

15 図面の簡単な説明

図1は、画像内の急峻なエッジを保存した状態でエッジ以外の部分を強調する画像信号処理装置の構成例を示すブロック図である。

図2Aは、図1の ε フィルタに入力される画像信号と、出力される画像信号を示す図である。

20 図2Bは、図1の ε フィルタに入力される画像信号と、出力される画像信号を示す図である。

図3は、図1の ε フィルタで用いられるタップの一例を示す図である。

図4は、図1の ε フィルタの動作を説明するための図である。

図5は、 ε フィルタに入力する画像信号の一例を示す図である。

25 図6は、図5に示された画像信号に対応して、 ε フィルタから出力される画像信号の一例を示す図である。

図7は、本発明を適用した非線形フィルタの構成例を示すブロック図である。

図 8 は、図 7 の非線形フィルタによる第 1 のフィルタリング処理を説明するフローチャートである。

図 9 は、図 5 に示された画像信号に対応して、非線形フィルタによる第 1 のフィルタリング処理により得られる画像信号を示す図である。

5 図 10 は、非線形フィルタに入力する画像信号の一例を示す図である。

図 11 は、図 10 に示された画像信号に対応して、非線形フィルタによる第 1 のフィルタリング処理により得られる画像信号を示す図である。

図 12 は、図 7 の非線形フィルタによる第 2 のフィルタリング処理を説明するフローチャートである。

10 図 13 は、図 10 に示された画像信号に対応して、非線形フィルタによる第 2 のフィルタリング処理により得られる画像信号を示す図である。

図 14 は、汎用のパーソナルコンピュータの構成例を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

15 図 3 は、本発明の一実施の形態である非線形フィルタの構成例を示している。この非線形フィルタ 11 は、図 1 に示された画像信号処理装置の ε フィルタ 1 と置換して用いるものであり、入力された画像信号に基づいて制御信号を発生する制御信号発生部 12、および制御信号発生部 12 によって発生された制御信号に従ってフィルタリングの演算を行う LPF (Low Pass Filter) 13 から構成され
20 る。

非線形フィルタ 11 による第 1 のフィルタリング処理について、図 3 に示された注目画素 C を含む 7 画素のタップを用いる場合を例として、図 8 のフローチャートを参照して説明する。

ステップ S1 において、制御信号発生部 12 は、入力された画像信号を構成するラスタ順の画素を、順次、1 画素ずつ注目画素 C に決定する。ステップ S2
25 において、制御信号発生部 12 は、注目画素 C の水平方向に隣接する近傍画素 L3, L2, L1, R1, R2, R3 を決定する。ステップ S3 において、制御信

号発生部 1 2 は、注目画素 C と、各近傍画素 L 3, L 2, L 1, R 1, R 2, R 3 との画素値の差分を算出する。

ステップ S 4 において、制御信号発生部 1 2 は、ステップ S 3 の処理で算出した差分が所定の閾値 ε よりも大きいかな否かを判定する。差分が所定の閾値 ε よりも大きいと判定された近傍画素と、当該近傍画素と注目画素 C について対称の位置にある近傍画素に対してフラグを立てる。

例えば、注目画素 C と近傍画素 L 1 の画素値の差分が、所定の閾値 ε よりも大きいと判定された場合、近傍画素 L 1, R 1 に対してフラグが立てられる。同様に、注目画素 C と近傍画素 R 2 の画素値の差分が、所定の閾値 ε よりも大きいと判定された場合、近傍画素 R 2, L 2 に対してフラグが立てられる。

さらに、ステップ S 4 において、制御信号発生部 1 2 は、近傍画素 L 3, L 2, L 1, R 1, R 2, R 3 のフラグの有無を、制御信号として LPF 1 3 に出力する。

ステップ S 5 において、LPF 1 3 は、注目画素 C と近傍画素 L 3, L 2, L 1, R 1, R 2, R 3 を、式 (1) を用いて加重平均し、注目画素 C に対応する変換結果 C' として出力する。ただし、フラグが立てられている近傍画素については、画素値を注目画素 C のものと置換して演算するようにする。

例えば、近傍画素 L 2, R 2 にフラグが立てられている場合、次式 (3) が演算される。

$$C' = (1 \cdot L 3 + 2 \cdot C + 3 \cdot L 1 + 4 \cdot C + 3 \cdot R 1 + 2 \cdot C + 1 \cdot R 3) / 16 \quad \dots (3)$$

以上、第 1 のフィルタリング処理の説明を終了する。この第 1 のフィルタリング処理によれば、例えば、図 5 に示されたように、エッジの大きさが所定の閾値 ε よりも大きい画像信号が入力された場合、変換後の画像信号は、図 9 に示すように、位相がずれることなく、画素値の変化が急峻なエッジが、正確に保持されたものとなる。

ただし、第 1 のフィルタリング処理によっても、例えば、図 10 に示すように、エッジの大きさが所定の閾値 ε よりも大きい画像信号が入力された場合、変換

後の画像信号は、図 1 1 に示すように、画素値の変化が急峻なエッジが、正確に保持されないことがある。

そこで、非線形フィルタ 1 1 は以下に説明する第 2 のフィルタリング処理も実行できるようになされている。第 2 のフィルタリング処理について、図 3 に示された注目画素 C を含む 7 画素のタップを用いる場合を例として、図 1 2 のフローチャートを参照して説明する。

ステップ S 1 1 において、制御信号発生部 1 2 は、入力された画像信号を構成するラスタ順の画素を、順次、1 画素ずつ注目画素 C に決定する。ステップ S 1 2 において、制御信号発生部 1 2 は、注目画素 C の水平方向に隣接する近傍画素 L 3, L 2, L 1, R 1, R 2, R 3 を決定する。ステップ S 1 3 において、制御信号発生部 1 2 は、注目画素 C と、各近傍画素 L 3, L 2, L 1, R 1, R 2, R 3 との画素値の差分を算出する。

ステップ S 1 4 において、制御信号発生部 1 2 は、ステップ S 1 3 の処理で算出した差分が所定の閾値 ε よりも大きいかな否かを判定する。差分が所定の閾値 ε よりも大きいと判定された近傍画素と、当該近傍画素と注目画素 C について対称の位置にある近傍画素に対してフラグを立てる。さらに、制御信号発生部 1 2 は、フラグを立てた注目画素 C について対称の位置にある左右の近傍画素よりも注目画素 C から見て遠方にある近傍画素に対してもフラグを立てる。

例えば、注目画素 C と近傍画素 L 2 の画素値の差分が、所定の閾値 ε よりも大きいと判定された場合、近傍画素 L 2, R 2 に対してフラグが立てられる。さらに、注目画素 C から見て近傍画素 L 2, R 2 より遠方にある近傍画素 L 3, R 3 に対してもフラグが立てられる。

さらに、ステップ S 1 4 において、制御信号発生部 1 2 は、近傍画素 L 3, L 2, L 1, R 1, R 2, R 3 のフラグの有無を、制御信号として LPF 1 3 に出力する。

ステップ S 1 5 において、LPF 1 3 は、注目画素 C と近傍画素 L 3, L 2, L 1, R 1, R 2, R 3 を、式 (1) を用いて加重平均し、注目画素 C に対応する

変換結果C'として出力する。ただし、フラグが立てられている近傍画素については、画素値を注目画素Cのものと置換して演算するようにする。

例えば、近傍画素L3, L2, R2, R3にフラグが立てられている場合、次式(4)が演算される。

$$\begin{aligned} 5 \quad C' = & (1 \cdot C + 2 \cdot C + 3 \cdot L1 + 4 \cdot C \\ & + 3 \cdot R1 + 2 \cdot C + 1 \cdot C) / 16 \quad \dots (4) \end{aligned}$$

以上、第2のフィルタリング処理の説明を終了する。この第2のフィルタリング処理によっても、例えば、図5に示されたように、エッジの大きさが所定の閾値εよりも大きい画像信号が入力された場合、変換後の画像信号は、図9に示すように、位相がずれることなく、画素値の変化が急峻なエッジが、正確に保持されたものとなる。

また、例えば、図10に示されたように、エッジの大きさが所定の閾値εよりも大きい画像信号が入力された場合でも、変換後の画像信号は、図13に示すように、位相がずれることなく、画素値の変化が急峻なエッジが、正確に保持されたものとなる。

なお、本発明は、ビデオカメラ、デジタルスチルカメラ、プリンタ、ディスプレイ、コンピュータ等の画像信号を扱うあらゆる装置に適用することが可能である。

例えば、画像処理を実行するコンピュータに適用した場合、画像コントラストを修正する際、ダイナミックレンジを維持しながら高品位なコントラスト修正画像を得ることができ、また異なる照明条件下で得られた画像同士を合成する際、それぞれのコントラスト成分の違いだけを補正でき、自然な合成画像を生成することができる。

ところで、上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行させることもできるが、ソフトウェアにより実行させることもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行させる場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータ、または、各種のプログラムをイ

インストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば、図 1 4 に示すように構成される汎用のパーソナルコンピュータなどに、記録媒体からインストールされる。

このパーソナルコンピュータ 5 0 は、CPU(Central Processing Unit) 5 1 を内蔵している。CPU 5 1 にはバス 5 4 を介して、入出力インタフェース 5 5 が接続されている。バス 5 4 には、ROM(Read Only Memory) 5 2 および RAM(Random Access Memory) 5 3 が接続されている。

入出力インタフェース 5 5 には、ユーザが操作コマンドを入力するキーボード、マウス、リモートコントローラなどの入力デバイスよりなる入力部 5 6、合成された映像信号をディスプレイに出力する出力部 5 7、プログラムや各種データを格納するハードディスクドライブなどよりなる記憶部 5 8、およびモデム、LAN (Local Area Network) アダプタなどよりなり、インターネットに代表されるネットワークを介した通信処理を実行する通信部 5 9 が接続されている。また、磁気ディスク 6 1 (フレキシブルディスクを含む)、光ディスク 6 2 (CD-ROM(Compact Disc-Read Only Memory)、DVD(Digital Versatile Disc)を含む)、光磁気ディスク 6 3 (MD(Mini Disc)を含む)、およびは半導体メモリ 6 4 などの記録媒体に対してデータを読み書きするドライブ 6 0 が接続されている。

CPU 5 1 に上述した第 1 または第 2 のフィルタリング処理を実行させるプログラムは、磁気ディスク 6 1 乃至半導体メモリ 6 4 に格納された状態でパーソナルコンピュータに供給され、ドライブ 6 0 によって読み出されて記憶部 5 8 に内蔵されるハードディスクドライブにインストールされている。あるいは、ネットワークを介して供給されることも考えられる。記憶部 5 8 にインストールされているプログラムは、入力部 5 6 に入力されるユーザからのコマンドに対応する CPU 5 1 の指令によって、記憶部 5 8 から RAM 5 3 にロードされて実行される。

なお、本明細書において、各フローチャートを記述するステップは、記載された順序に従って時系列的に行われる処理はもちろん、必ずしも時系列的に処理さ

れなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理をも含むものである。

産業上の利用可能性

- 以上のように、本発明によれば、画素値の変化が急峻なエッジを正確に保持した状態で、エッジ以外の部分を平滑化することが可能となる。
- 5

請求の範囲

1. 連続的に配置されている信号のレベルを調整する信号処理装置において、連続的に配置されている信号を、順次、注目信号に指定する指定手段と、前記指定手段によって指定された前記注目信号に先行する所定の数の信号と、
5 前記注目信号に後続する所定の数の信号を近傍信号に決定する決定手段と、
前記注目信号と複数の前記近傍信号を加重平均する加重平均手段と、
前記注目信号と前記近傍信号とのレベルの差分を算出し、前記差分が所定の閾値よりも大きいかな否かを判定して、前記差分が所定の閾値よりも大きいと判定した場合、前記近傍信号、および前記注目信号について前記近傍信号と対称の位置
10 に配置されている近傍信号にフラグを立てるフラグ設定手段と、
前記加重平均手段を制御して、前記フラグが立てられている前記近傍信号の代わりに前記注目信号を用いて加重平均させる制御手段と
を含むことを特徴とする信号処理装置。
2. 前記フラグ設定手段は、注目信号の位置を基準として、フラグを立てた前
15 記近傍信号より遠方に配置されている近傍信号にもフラグを立てる
ことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の信号処理装置。
3. 前記信号は、画像を構成する画素の画素値である
ことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の信号処理装置。
4. 連続的に配置されている信号のレベルを調整する信号処理方法において、
20 連続的に配置されている信号を、順次、注目信号に指定する指定ステップと、
前記指定ステップの処理で指定された前記注目信号に先行する所定の数の信号と、前記注目信号に後続する所定の数の信号を近傍信号に決定する決定ステップと、
前記注目信号と複数の前記近傍信号を加重平均する加重平均ステップと、
25 前記注目信号と前記近傍信号とのレベルの差分を算出し、前記差分が所定の閾値よりも大きいかな否かを判定して、前記差分が所定の閾値よりも大きいと判定し

た場合、前記近傍信号、および前記注目信号について前記近傍信号と対称の位置に配置されている近傍信号にフラグを立てるフラグ設定ステップと、

前記加重平均ステップの処理を制御して、前記フラグが立てられている前記近傍信号の代わりに前記注目信号を用いて加重平均させる制御ステップと

5 を含むことを特徴とする信号処理方法。

5. 連続的に配置されている信号のレベルを調整するためのプログラムであって、

連続的に配置されている信号を、順次、注目信号に指定する指定ステップと、

10 前記指定ステップの処理で指定された前記注目信号に先行する所定の数の信号と、前記注目信号に後続する所定の数の信号を近傍信号に決定する決定ステップと、

前記注目信号と複数の前記近傍信号を加重平均する加重平均ステップと、

15 前記注目信号と前記近傍信号とのレベルの差分を算出し、前記差分が所定の閾値よりも大きいかな否かを判定して、前記差分が所定の閾値よりも大きいと判定した場合、前記近傍信号、および前記注目信号について前記近傍信号と対称の位置に配置されている近傍信号にフラグを立てるフラグ設定ステップと、

前記加重平均ステップの処理を制御して、前記フラグが立てられている前記近傍信号の代わりに前記注目信号を用いて加重平均させる制御ステップと

20 を含むことを特徴とするコンピュータが読み取り可能なプログラムが記録されている記録媒体。

6. 連続的に配置されている信号のレベルを調整するためのプログラムであって、

連続的に配置されている信号を、順次、注目信号に指定する指定ステップと、

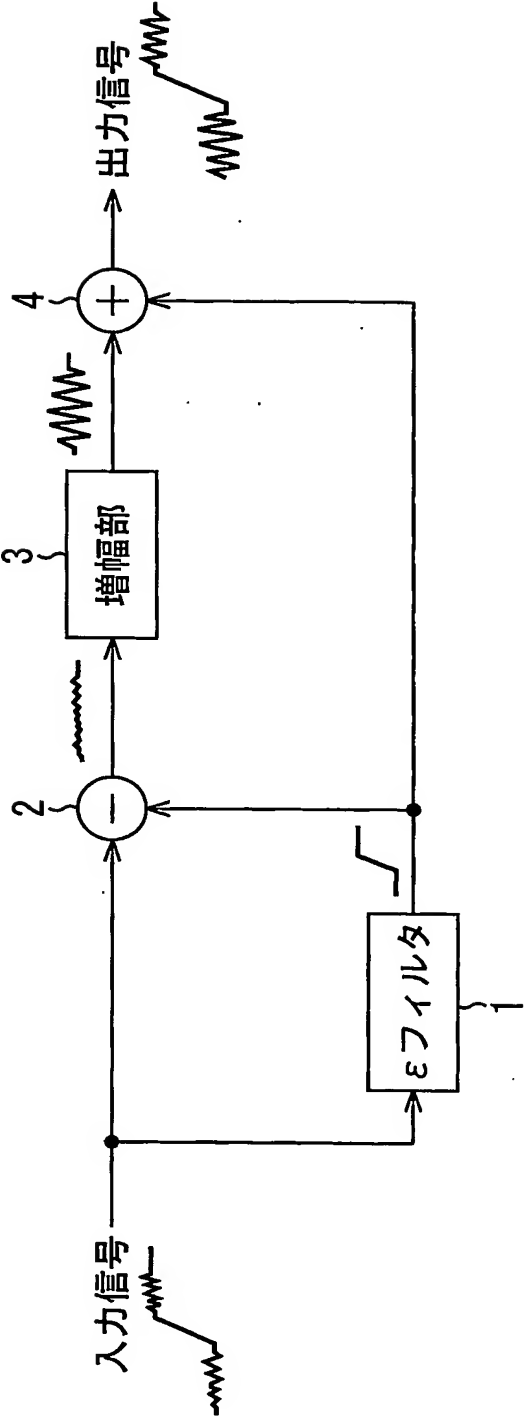
25 前記指定ステップの処理で指定された前記注目信号に先行する所定の数の信号と、前記注目信号に後続する所定の数の信号を近傍信号に決定する決定ステップと、

前記注目信号と複数の前記近傍信号を加重平均する加重平均ステップと、

前記注目信号と前記近傍信号とのレベルの差分を算出し、前記差分が所定の閾値よりも大きいかな否かを判定して、前記差分が所定の閾値よりも大きいと判定した場合、前記近傍信号、および前記注目信号について前記近傍信号と対称の位置に配置されている近傍信号にフラグを立てるフラグ設定ステップと、

- 5 前記加重平均ステップの処理を制御して、前記フラグが立てられている前記近傍信号の代わりに前記注目信号を用いて加重平均させる制御ステップとを含む処理をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

図 1



2/13

図 2 A

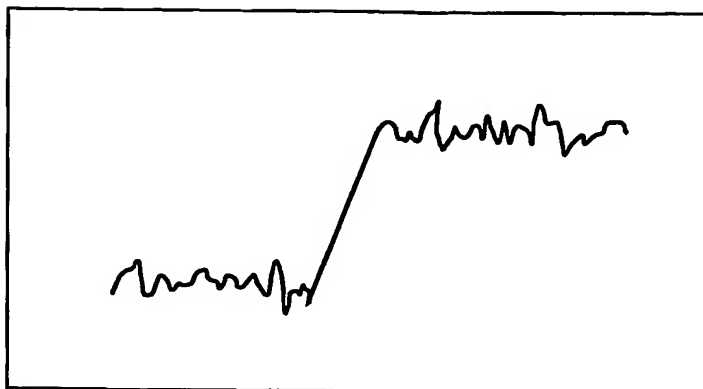


図 2 B

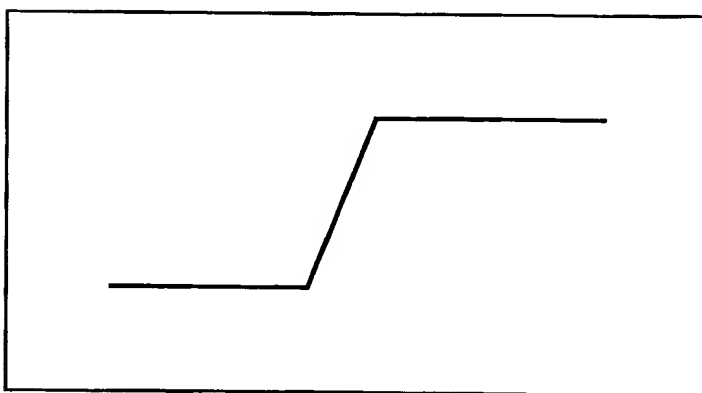
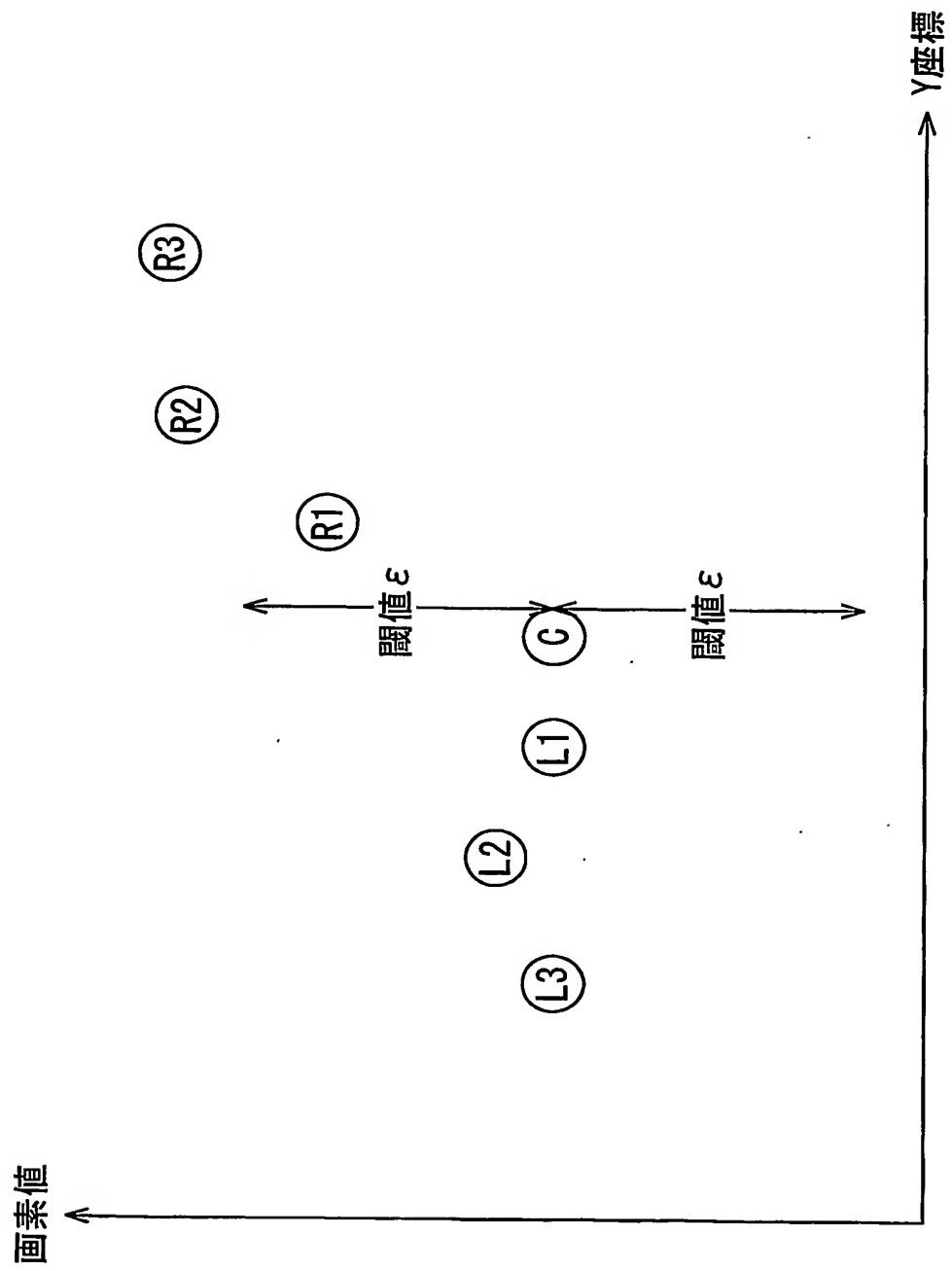


図 3



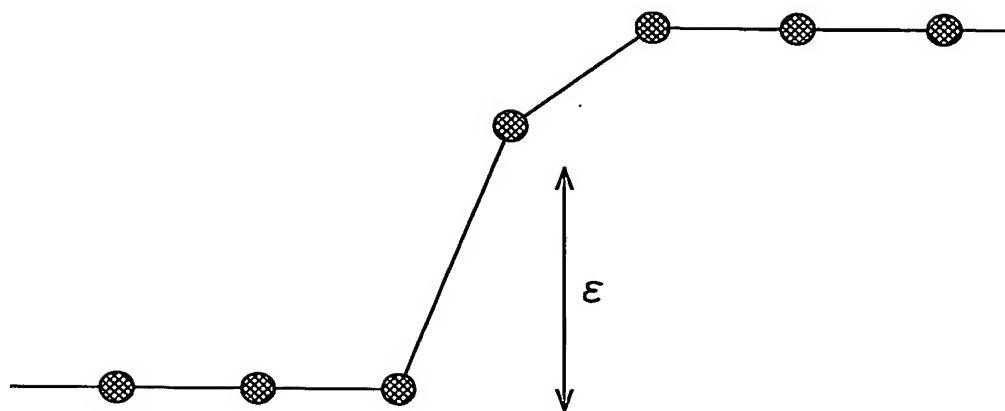
3/13

图 4



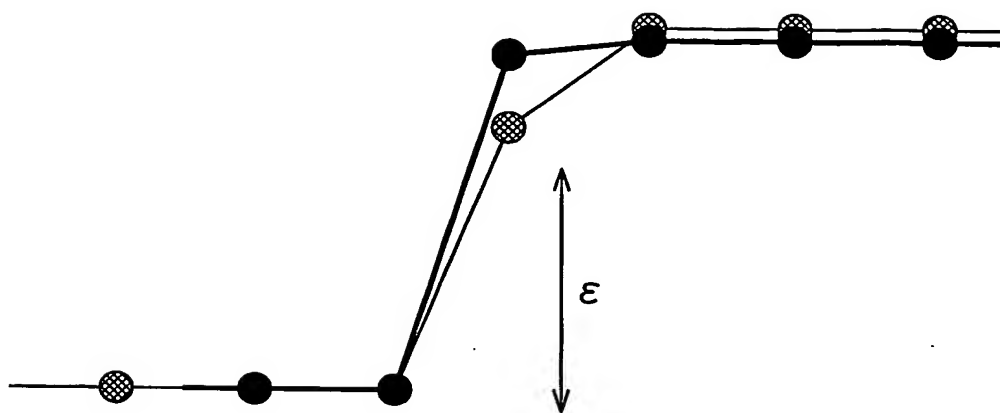
4/13

図 5



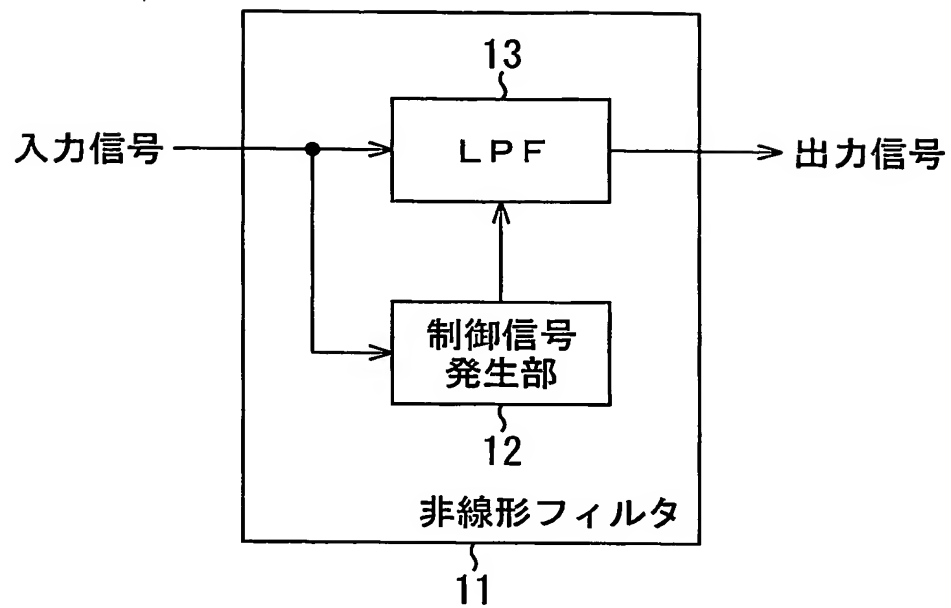
5/13

図 6



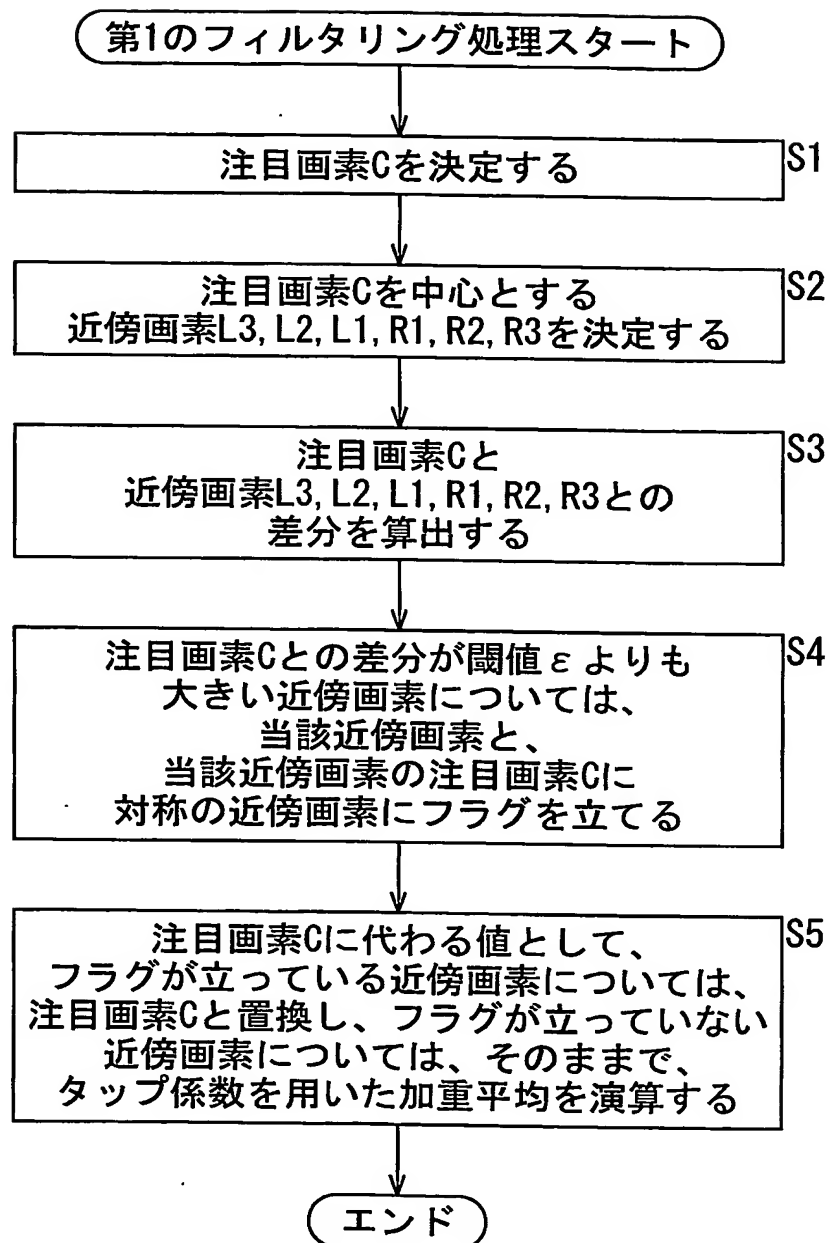
6/13

図 7



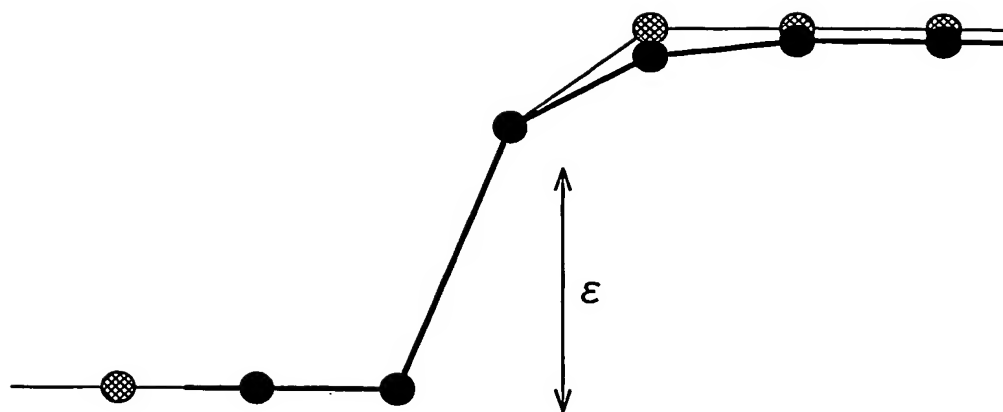
7/13

図 8



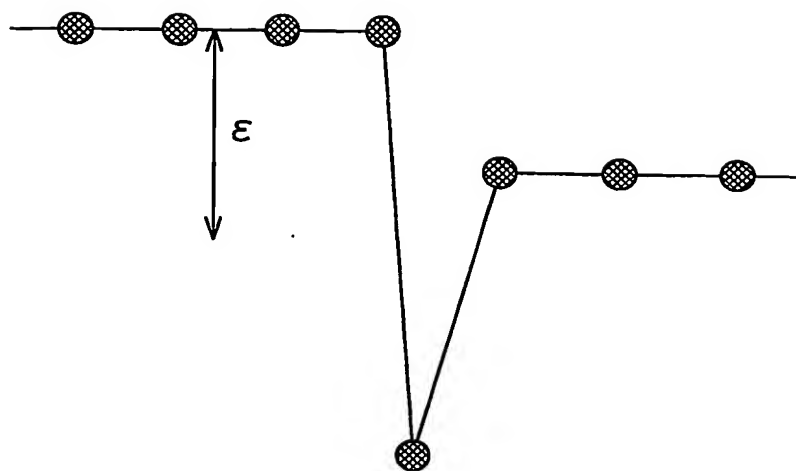
8/13

図 9



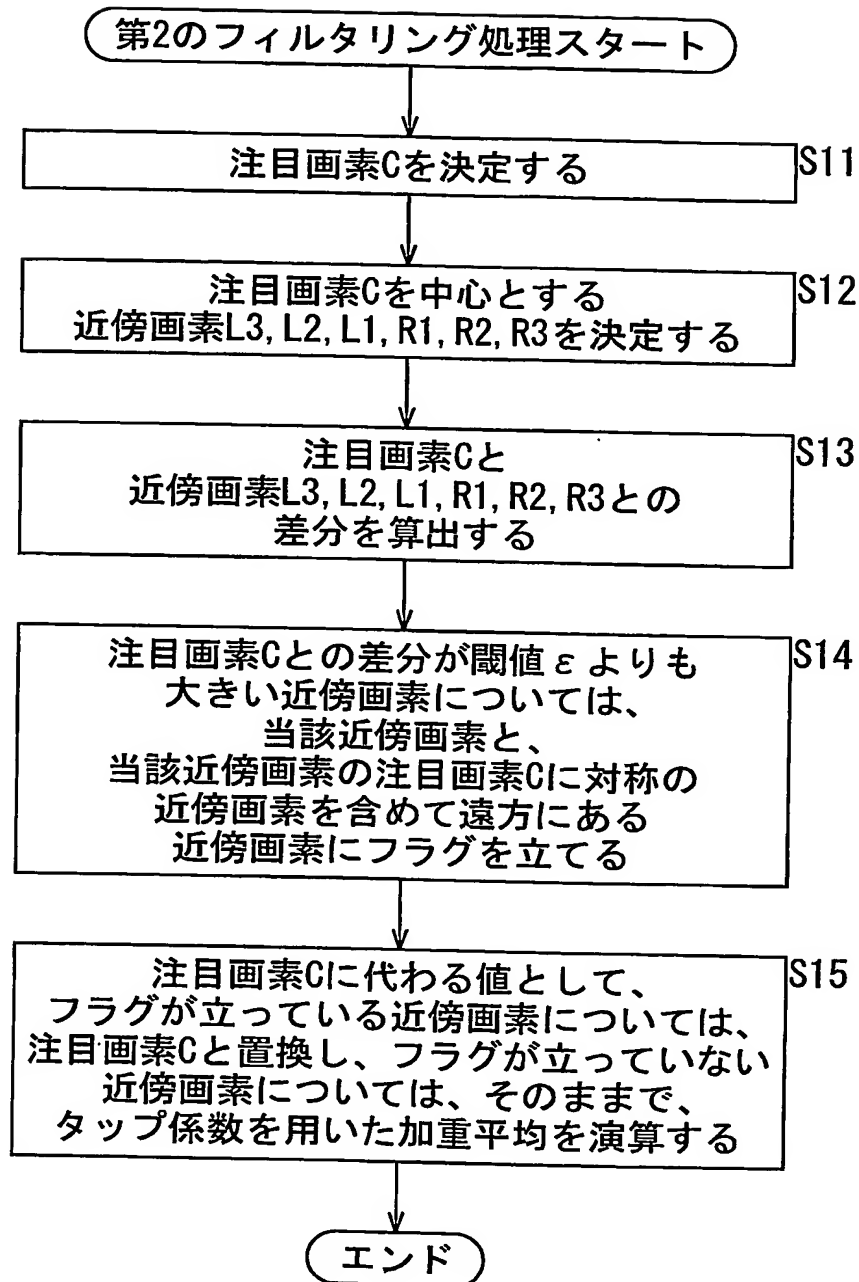
9/13

図10



11/13

図12



12/13

図13

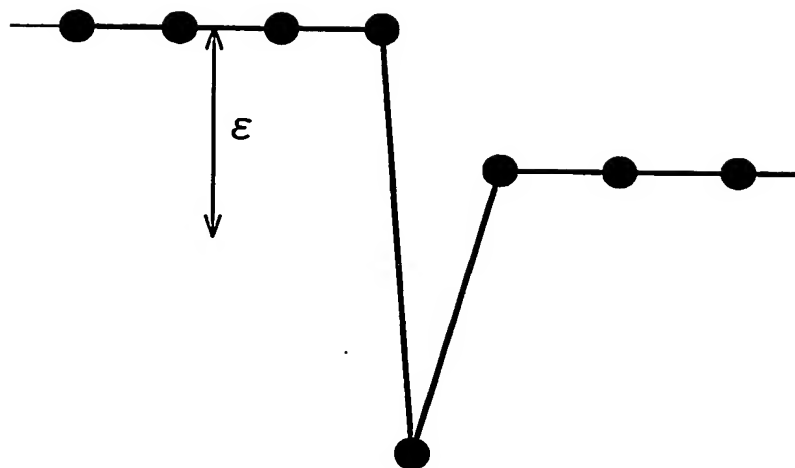
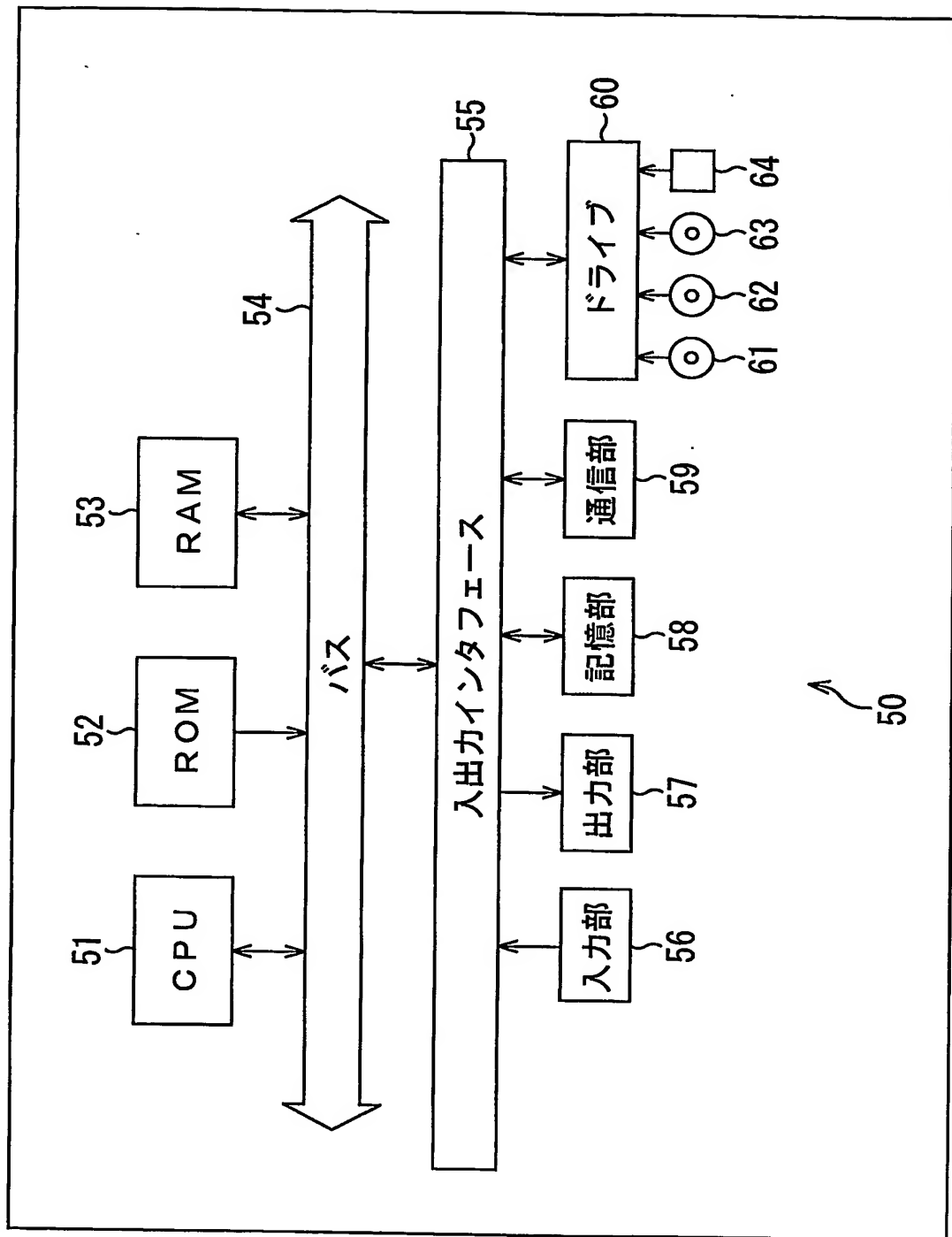


図14



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/005559

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G06T5/20, H04N1/409

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ G06T5/20, H04N1/409

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-298621 A (Sony Corp.), 26 October, 2001 (26.10.01), Full text; all drawings & US 2001/0038716 A1	1, 3-6
Y	JP 2001-275015 A (Sony Corp.), 05 October, 2001 (05.10.01), Full text; all drawings & EP 1137258 A2 & US 2002/0047911 A1	1, 3-6
Y	JP 2002-259962 A (Sony Corp.), 13 September, 2002 (13.09.02), Full text; all drawings & WO 02/069263 A1 & EP 1291821 A1	1, 3-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 May, 2004 (28.05.04)

Date of mailing of the international search report
15 June, 2004 (15.06.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/005559

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

[illegible]

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ G06T5/20, H04N1/409		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ G06T5/20, H04N1/409		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2004年 日本国登録実用新案公報 1994-2004年 日本国実用新案登録公報 1996-2004年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2001-298621 A (ソニー株式会社) 2001. 10. 26 全文, 全図 & US 2001/0038716 A1	1, 3-6
Y	JP 2001-275015 A (ソニー株式会社) 2001. 10. 05 全文, 全図 & EP 1137258 A2 & US 2002/0047911 A1	1, 3-6
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 28. 05. 2004		国際調査報告の発送日 15. 6. 2004
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 廣島 明芳 5H 9853 電話番号 03-3581-1101 内線 3531

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-259962 A (ソニー株式会社) 2002. 09. 13 全文, 全図 & WO 02/069263 A1 & EP 1291821 A1	1, 3-6
A	JP 2003-8935 A (ソニー株式会社) 2003. 01. 10 全文, 全図 & WO 03/001793 A1 & US 2003/0156761 A1	1-6
A	JP 2001-118064 A (日本放送協会) 2001. 04. 27 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6